



Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia is licensed under
A Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS AUDIO-VISUAL PADA MATERI SISTEM KORDINAT BOLA DAN SILINDER

Sri Rahmadhanningsih¹⁾, Ahmad Swandi²⁾, Nurhayati³⁾, Susalti Nur Arsyad⁴⁾, Asdar⁵⁾, Bunga Dara Amin⁶⁾,
Sparisoma Viridi⁷⁾

¹⁾ Lembaga Pendidikan Permata Bunda, Kubu Raya, Indonesia
E-mail: rahmadhanningsih@gmail.com

²⁾ Universitas Bosowa, Makassar, Indonesia
E-mail: ahmad.swandi@universitasbosowa.ac.id

³⁾ STKIP Singkawang, Singkawang, Indonesia
E-mail: nurhayati@stkipsingkawang.ac.id

⁴⁾ Universitas Bosowa, Makassar, Indonesia
E-mail: nur.arsyad@universitasbosowa.ac.id

⁵⁾ Universitas Bosowa, Makassar, Indonesia
E-mail: asdar@universitasbosowa.ac.id

⁶⁾ Universitas Negeri Makassar, Indonesia
E-mail: bungadara.amin@unm.ac.id

⁷⁾ Institut Teknologi Bandung, Indonesia
E-mail: dudung@fi.itb.ac.id

Abstrak. Salah satu kendala dalam pembelajaran fisika matematik adalah sulitnya mahasiswa memahami konsep-konsep abstrak yang memerlukan penghayalan. Salah satu materi tersebut adalah sistem kordinat bola dan silinder. Untuk mengatasi hal tersebut perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan media interaktif yang dapat memvisualisasikan materi tersebut dan dapat digunakan secara mandiri oleh mahasiswa. Media tersebut adalah Media Pembelajaran Berbasis Audio-Visual . Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model 4D yang terdiri dari 4 tahap, namun dalam penelitian ini hanya dilakukan sampai tahap ke-tiga (Pengembangan). Produk yang telah dihasilkan kemudian divalidasi oleh 3 orang ahli untuk menentukan kelayakan berdasarkan penilain ahli. Kemudian dilakukan uji coba terbatas pada 6 mahasiswa untuk mengetahui respon mereka terhadap produk penelitian dan menjadi salah satu acuan dalam perbaikan produk. Penilaian oleh ahli menunjukkan produk Media Pembelajaran Berbasis Audio-Visual sangat layak yang ditandai dengan skor persentasi 92,66%. Selain itu, persepsi mahasiswa terhadap penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Audio-Visual berada pada nilai 84,3% dengan kategori baik.

Kata Kunci: Audio-Visual, Sistem Kordinat Bola dan Silinder

I. PENDAHULUAN

Pemahaman tentang sistem koordinat bola dan silinder dalam pelajaran fisika matematika (fismat) sangat penting. Dengan memahami materi ini, mahasiswa mampu menyelesaikan berbagai persoalan dalam bidang fisika seperti medan elektromagnetik, gelombang dan mekanika. Bagi mahasiswa fisika dan teknik, materi ini sangat penting dan menjadi prasyarat dalam berbagai mata kuliah. Namun, berdasarkan pengalaman peneliti dalam mengajarkan materi ini, mahasiswa menemukan berbagai kesulitan. Salah satu penyebabnya adalah pemahaman terhadap materi ini membutuhkan imajinasi yang cukup tinggi. Mahasiswa hanya belajar dari gambar kemudian mereka diarahkan untuk membayangkan. Belum lagi mereka sulit untuk membedakan simbol dan variabel-variabel matematis dalam penggambaran sistem koordinat tersebut.

Selama ini, beberapa dosen yang mengajarkan materi tersebut menggunakan berbagai macam media seperti alat peraga atau gambar sistem koordinat melalui tampilan slide powerpoint. Namun cara ini masih kurang efektif. Ditambah lagi dengan situasi pandemi yang memaksa perguruan tinggi mengubah format pembelajaran dari pembelajaran tatap muka menjadi pembelajaran jarak jauh. Banyak universitas telah menggunakan Blended Learning untuk mendukung pembelajaran jarak jauh (Santi Maudiarti, 2018). Tentu saja terdapat kekurangan dalam pelaksanaan pembelajaran jarak jauh, terutama kualitas output yang dihasilkan dan efektivitas pembelajaran (I. F. Ahmad, 2020). Dalam pembelajaran daring, mahasiswa dituntut untuk lebih banyak belajar secara mandiri.

Oleh karena itu, perlu dikembangkan sebuah media pembelajaran agar mahasiswa dapat mempelajari materi sistem koordinat dengan baik, mudah dan benar secara mandiri. Salah satu media yang cocok adalah media pembelajaran berbasis audio visual dan dilengkapi dengan simulasi yang interaktif. Media audio visual adalah media pembelajaran yang memadukan suara dan gambar sekaligus dalam satu kali putar melalui berbagai aplikasi digital (Riyanto dan Asmara, 2018). Media audio visual merupakan salah satu media yang diyakini dapat meningkatkan gairah semangat belajar mahasiswa sebab adanya gambar dan audio yang membuat pembelajaran tidak monoton, selain itu media audio visual juga merupakan salah satu sarana alternatif dalam mengoptimalkan proses pembelajaran (Harkoyo, 2009). Dengan media pembelajaran berbasis audio visual materi disajikan dalam bentuk video terdapat sajian dan dalam bentuk suara, gambar atau animasi. Media pembelajaran yang interaktif adalah media yang dapat memancing mahasiswa pada saat proses pembelajaran sehingga akan memunculkan respon dari apa yang mereka amati dan dengar, dengan demikian siswa akan dapat meresap pesan dari materi pembelajaran dengan mudah (Izzudin dkk., 2013).

Beberapa kelebihan penggunaan media audio visual adalah pesan yang disampaikan mudah dimengerti, dipahami, dan dipertahankan dalam ingatan sehingga akan berpengaruh nyata terhadap hasil belajar baik ranah kognitif, afektif

maupun psikomotorik (Winarni, 2016). Selain itu, kelebihan media audio visual juga dapat mengatasi keterbatasan jarak dan waktu serta dapat diulang untuk menambah pemahaman secara mandiri (Munandi, 2012).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Asmara (2015) menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan media audio visual lebih berhasil dari pada pembelajaran tanpa media. Kemudian penelitian oleh Fujiyanto dkk. (2016) menunjukkan bahwa penggunaan media audio visual dapat membantu memahami materi yang bersifat abstrak menjadi konkrit serta dapat meningkatkan hasil belajar siswa, selanjutnya penelitian oleh Wahyuni dkk. (2015) menunjukkan bahwa siswa yang diajar dengan menggunakan media audio visual rata-rata minat belajarnya lebih tinggi dibandingkan minat belajar siswa yang diajar tanpa media.

Dengan mengintegrasikan simulasi interaktif (visual) dengan penjelasan (audio). Maka mahasiswa diharapkan mampu mempelajari konsep sistem koordinat bola dan silinder dengan mudah. Mereka tidak lagi dituntut untuk menghayal, dengan kata lain pembelajaran akan lebih terasa konkrit. Selain itu mereka dapat mengulang-ulang pembelajaran baik simulasi dan penjelasan dosen melalui fasilitas audionya. Hal inilah yang menjadi dasar dilakukannya pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis audio visual pada materi sistem koordinat.

II. METODE

Penelitian yang digunakan adalah Penelitian R & D yang bertujuan untuk menghasilkan produk berupa media pembelajaran berbasis Audio-Visual yang dapat menjadi software pendukung dalam pelaksanaan. Adapun model Penelitian R & D yaitu model 4D namun pada tahun pertama hanya dilakukan pada 3 tahap (Swandi, et al 2021). Berikut adalah rancangan penelitian 3D yang digunakan.

Proses pengembangan produk dilakukan secara kolaborasi antara dosen, mitra dari Lembaga Pendidikan Permata Bunda. Penelitian ini dilakukan di FKIP Universitas Bosowa. Dalam tahap develop produk yang dihasilkan divalidasi oleh 3 pakar pendidikan, teknologi pembelajaran dan materi serta praktisi. Setelah divalidasi, dilakukan uji coba produk secara terbatas pada beberapa mahasiswa. Dalam uji coba mahasiswa akan memberikan feedback melalui lembar persepsi yang telah diberikan untuk merevisi produk yang dikembangkan. Desain implementasi produk secara terbatas menggunakan *One Shoot Case Study Design*.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi perangkat pembelajaran, kuesioner evaluasi ahli media, evaluasi ahli materi. Data yang diperoleh dari penilaian ahli, dianalisis dengan melakukan coding, kemudian dideskripsikan secara kualitatif dan penggambaran data secara kontinum untuk mengetahui kategori penilaian. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif yakni dengan cara menghitung persentasi nilai hasil validasi (Agustina, dkk, 2017). Menurut Pradilasari, tingkat kelayakan produk hasil penelitian pengembangan diidentikkan dengan presentasi skor. Semakin besar presentasi skor hasil analisis data maka

semakin baik tingkat kelayakan produk hasil penelitian pengembangan tersebut (Agustina, dkk, 2017). Kriteria dalam mengambil keputusan dalam validasi bahan ajar berbasis berbasis audio-visual dapat dilihat pada tabel dibawah ini (Agustina, dkk, 2017).

TABEL I
KRITERIA KELAYAKAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS AUDIO-VISUAL

No	Persentase %	Keterangan
1	85-100	Sangat Layak
2	69-84	Layak
3	53-68	Cukup Layak
4	37-52	Kurang Layak
5	20-36	Tidak Layak

Untuk melihat bagaimana tanggapan mahasiswa setelah menggunakan media pembelajaran berbasis Audio-Visual dan lembar kerja maka digunakan angket evaluasi penggunaan produk. Angket ini terdiri dari 20 pertanyaan yang terbagi dalam 3 aspek yaitu kualitas dan tampilan media pembelajaran berbasis audio-visual, manfaat media, dan kemudahan dalam penggunaan simulasi dan bahan ajar (Swandi dkk, 2020), (Palloan, Swandi, 2019). Analisis persepsi mahasiswa dilakukan dengan memberikan angket kepada responden yang kemudian dianalisis dengan menggunakan rumus distribusi frekuensi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tahap Pendefinisian

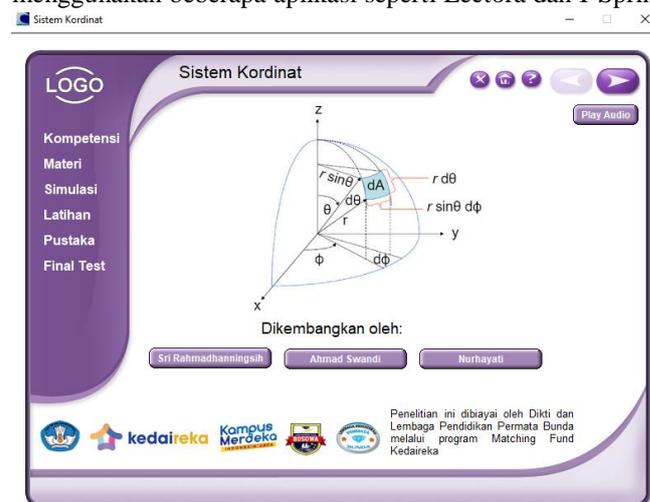
Berdasarkan pengalaman dan observasi peneliti ketika mengajar di perguruan tinggi, salah satu masalah dalam belajar tentang sistem kordinat bola dan silinder adalah sulitnya memahami materi tersebut. Padahal materi ini menjadi prasyarat untuk bisa memahami materi-materi pada mata kuliah fisika-matematika dan teknik. Selain itu, inisiatif dosen dalam menggunakan media pembelajaran agar materi-materi abstrak tersebut dapat dipahami dengan mudah masih minim. (A. Swandi, dkk 2020), (B.D. Amin, 2019). Kebanyakan dosen lebih banyak mentrasfer ilmu pengetahuan dikelas melalui pembelajaran langsung dan berbasis teori dengan gambar-gambar di papan tulis (A. Swandi, 2021). Ditambah lagi dengan pembelajaran dimasa pandemi, mahasiswa dituntut untuk belajar sendiri. Padahal belajar tatap muka belum tentu membuat mereka paham materi dengan baik, apalgi jika pembelajaran mandiri dan jarak jauh. Berdasarkan permasalahan tersebut, dipandang perlu dikembangkan suatu media pembelajaran yang mampu memvisualisasikan konsep sistem kordinat dengan baik. Selain itu, media ini harus memenuhi unsur interaktif dan dapat digunakan secara mandiri dengan mengintegrasikan penjelasan dosen melalui faslitas audio.

Pada analisis mahasiswa menunjukkan bahwa kemampuan mereka dalam mengoperasikan komputer berada pada kategori cukup. Hal ini ditandai dengan kepemilikan laptop dan kemampuan mengoperasikan berbagai software dalam pembelajaran. Dari segi bahasa yang digunakan umumnya menggunakan bahasa Indonesia kadang kala menggunakan bahasa daerah. Ditinjau dari

tingkat perkembangan kognitifnya menurut Piaget, mahasiswa ini telah berada pada tahap operasi formal. Para dosen merancang tugas yang dituangkan dalam lembar kerja yang harus diselesaikan selama proses pembelajaran, dan evaluasi dalam buku bacaan diselesaikan di luar jam pembelajaran. Hasil analisis konsep meliputi analisis materi, media dan metode pembelajaran yang digunakan oleh dosen. Pada analisis perumusan tujuan pembelajaran, disesuaikan dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar dalam pembelajaran mata kuliah fisika matematika.

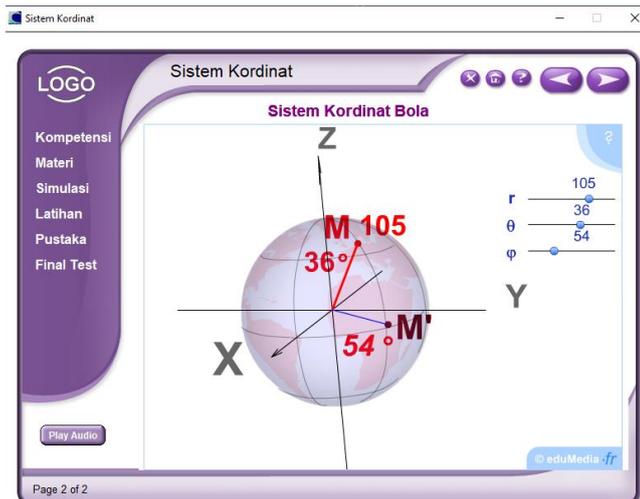
B. Tahap Perancangan

Pemilihan media didasarkan pada tujuan pembelajaran. Selanjutnya, pemilihan format dilakukan dengan mengkaji format-format perangkat pembelajaran. Pada rancangan awal dilakukan pembuatan diagram alir program media pembelajaran berbasis Audio-Visual. Media dikembangkan menggunakan beberapa aplikasi seperti Lectora dan I-Spring.



Gambar 2. Tampilan Sampul pada Media Berbasis Audio-Visual

Ada 6 menu pada media pembelajaran berbasis Audio-Visual yaitu (1) Kompetensi yang terdiri dari indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran. (2) materi yang terdiri dari sistem kordinat bola dan sistem kordinat silinder. ketika dibagian input user menekan "mulai" maka simulasi akan berjalan dan memperlihatkan visualisasi gerak fenomena fisika. (3) simulasi yang memvisualisasikan 3 variabel pada sistem kordinat yang diunduh dari laman eduMedia.fr. (4) Latihan yang terdiri dari beberapa soal dan pembahasan. (5) Pustaka yang merupakan kumpulan rujukan materi dan simulasi. (6) Final tes yang berupa kuis interaktif. Kompetensi dan materi dibuat dalam bentuk video menggunakan rekaman pada PPT yang selanjutnya diintegrasikan dengan lectora. Pada bagian ini serta bagian simulasi terdapat audio penjelasan yang dibuat oleh peneliti sehingga mahasiswa dapat menggunakan media pembelajaran berbasis Audio-Visual dengan baik dan benar. Berikut adalah tampilan media pembelajaran berbasis Audio-Visual yang digunakan.



Gambar 2. Tampilan Simulasi Interaktif pada Media Berbasis Audio-Visual

C. Tahap Pengembangan

Validasi dilakukan oleh ahli media dan ahli materi untuk mengetahui media pembelajaran berbasis Audio-Visual. Berdasarkan penilaian oleh validator, diperoleh hasil layak dan sangat layak untuk setiap pernyataan yang diberikan. Berikut adalah persentasi penilaian kelayakan oleh pakar media.

TABEL III
PERSENTASI PENILAIAN OLEH PAKAR MEDIA

Aspek	Kriteria Penilaian	Perse ntase (%)	Kateg- ori
Kualitas tampilan	a. Petunjuk penggunaan media pembelajaran berbasis Audio-Visual jelas dan mudah dimengerti	91,7	Sangat Layak
	b. Kombinasi latar depan dan latar belakang sesuai	100,0	Sangat Layak
	c. Teks atau tulisan mudah terbaca	91,7	Sangat Layak
	d. Simulasi tampilan menarik	91,7	Sangat Layak
	e. Gambar mendukung penyampaian materi	100,0	Sangat Layak
	f. Tata letak gambar, grafik, dan teks memudahkan penyimak untuk memahami materi	83,3	Layak
	g. Sistem kordinat dapat dilihat dengan jelas	100,0	Sangat Layak
Daya tarik	a. Warna layar depan (gambar dan huruf) menarik	91,7	Sangat Layak
	b. Suara dapat didengar dengan jelas	91,7	Sangat Layak
	c. Huruf dan kalimat judul menarik perhatian	91,7	Sangat Layak

Aspek	Kriteria Penilaian	Perse ntase (%)	Kateg- ori
	d. Gambar, ilustrasi, grafik, dan video menarik perhatian	83,3	Layak
	e. Tata letak menarik perhatian	91,7	Sangat Layak
	f. Animasi penggalan tampilan menarik perhatian	91,7	Sangat Layak
	g. <i>Background</i> media pembelajaran menarik	83,3	Layak
	h. Tampilan navigasi menarik	100,0	Sangat Layak
	i. Penjelasan dalam bentuk audio dapat dipahami	91,7	Sangat Layak
	j. Program mudah digunakan (ramah pengguna)	100,0	Sangat Layak

Berdasarkan penilaian validator pada aspek kualitas tampilan diperoleh rata-rata persentase 94,06% yang menunjukkan bahwa pada aspek tersebut berada pada katagori sangat layak. Pada aspek daya tarik diperoleh rata-rata persentase 91,7% yang menunjukkan bahwa pada aspek tersebut berada pada katagori sangat layak. Sedangkan secara umum rata-rata persentasi penilaian kelayakan oleh pakar yaitu 92,66% yang juga menunjukkan bahwa secara umum media pembelajaran berbasis audio-visual ini sangat layak digunakan dalam pembelajaran. Sedangkan untuk validasi pakar materi dapat dilihat sebagai berikut

TABEL IIIII
PERSENTASI PENILAIAN OLEH PAKAR MATERI

Aspek	Kriteria Penilaian	Persentase (%)	Kategori
Materi	a. Kebenaran konten (fakta, konsep, prinsip, hukum, teori, dan proses ilmiah)	91,7	Sangat Layak
	b. Kemutakhiran konten	91,7	Sangat Layak
	c. Memperhatikan keterkaitan sains, teknologi, dan masyarakat	83,3	Layak
	d. Kesesuaian materi dalam media pembelajaran dengan Kurikulum yang berlaku	91,7	Sangat Layak
	e. Sistematis, sesuai struktur keilmuan	100,0	Sangat Layak
Kebahasaan	a. Keterbacaan bahasa atau bahasa yang digunakan sesuai dengan usia mahasiswa	100,0	Sangat Layak
	b. Menggunakan bahasa yang komunikatif	91,7	Sangat Layak
	c. Istilah yang digunakan tepat dan dapat	91,7	Sangat Layak

Aspek	Kriteria Penilaian	Persentase (%)	Kategori	Rata-Rata	84,63
Penyajian	dipahami				
	d. Menggunakan istilah dan simbol secara ajeg	100,0	Sangat Layak	Berdasarkan tanggapan dari peserta didik, hasil menunjukkan tanggapan dalam kategori layak dengan persentasi 84,63%. Secara umum mahasiswa senang menggunakan media pembelajaran berbasis audio-visual pada materi sistem kordinat bola dan silinder. Mereka senang karna bisa memasukkan nilai parameter/besaran matematis dengan bebas dan mandiri. Mereka juga dapat mengulangi pembelajaran dengan mengutak atik simulasi dan penjelasan dosen melalu fasilitas audio. Mahasiswa senang dengan penjelasan dosen, mereka berpendapat bahwa tanpa pembelajaran dengan dosen mereka bisa memahami materi dengan mudah melalui media pembelajaran berbasis audio-visual. Sebagian besar peserta didik menyatakan bahwa banyak manfaat yang diperoleh dari penggunaan media. Hal ini membuat mereka lebih antusias dan pembelajaran lebih bermakna mereka juga bisa belajar secara mandiri. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yaitu mengembangkan media pembelajaran fisika berbasis VBA untuk mendukung kemandirian dan pemahaman konsep siswa dalam materi fisika dengan penggunaan gambar bergerak, kemudian dengan data yang harus dimasukkan oleh siswa bertujuan untuk membantu siswa membentuk pengetahuannya sesuai dengan pengalaman pembelajaran.	
	a. Membangkitkan motivasi/minat/rasa ingin tahu peserta didik	83,3	Layak		
	b. Sesuai dengan taraf berfikir dan kemampuan mahasiswa	91,7	Sangat Layak		
	c. Mendorong peserta didik terlibat aktif	83,3	Layak		
	d. Memperhatikan kemampuan/gaya belajar peserta didik yang berbeda	83,3	Layak		
e. Menarik/menyenangkan	91,7	Sangat Layak			
f. Memberikan pengalaman lebih nyata (konsep dan fenomena dapat divisualisasikan)	83,3	Layak			

Berdasarkan penilaian validator pada aspek materi diperoleh rata-rata persentase 91,68% yang menunjukkan bahwa pada aspek tersebut berada pada katagori sangat layak. Pada aspek kebahasaan diperoleh rata-rata persentase 95,85% yang menunjukkan bahwa pada aspek tersebut berada pada katagori sangat layak. Sedangkan pada aspek penyajian diperoleh rata-rata persentase 86,1% yang menunjukkan bahwa pada aspek tersebut berada pada katagori sangat layak. Secara umum, rata-rata persentasi penilaian kelayakan produk oleh pakar materi adalah 90,56% yang menunjukkan materi dalam media sangat layak.

Perangkat media pembelajaran berbasis audio-visual yang telah dikembangkan kemudian diuji coba pada mahasiswa yang berjumlah 6 orang sebanyak 3 kali (3 unit percobaan). Diakhir pembelajaran mahasiswa kemudian diminta untuk mengisi form evaluasi (lembar persepsi) mereka terhadap bahan ajar media pembelajaran berbasis audio-visual yang mereka gunakan. Pada bagian ini terdiri atas kritik dan saran yang diberikan oleh mahasiswa untuk dijadikan referensi dalam pengembangan produk media pembelajaran berbasis audio-visual. Selanjutnya dilakukan analisis persentasi respon mahasiswa terhadap penggunaan media pembelajaran berbasis audio-visual. Hal ini sangat penting dilakukan untuk mengetahui hal apa saja yang dianggap kurang oleh mahasiswa. Adapun persentasi penilaian peserta didik untuk setiap indikator sebagai berikut:

TABEL IVV
PERSENTASI PENILAIAN OLEH MAHASISWA

Indikator	Persentase (%)
Fasilitas media pembelajaran berbasis audio-visual	91,21
Daya Tarik Belajar dengan media pembelajaran berbasis audio-visual	85,75
Aktivitas Belajar dengan Menggunakan media pembelajaran berbasis audio-visual	82,33

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis diperoleh hasil bahwa media pembelajaran berbasis audio-visual memenuhi kategori layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Selain itu, berdasarkan hasil analisis tanggapan beberapa mahasiswa terhadap penggunaan media pembelajaran berbasis audio-visual mendapat respon yang baik dari mahasiswa.

Meskipun media simulasi yang telah dikembangkan memenuhi kategori layak, pengembangan media pembelajaran berbasis audio-visual pada konsep gerak parabola harus ditingkatkan sesuai dengan saran dari pakar dan mahasiswa. Untuk lebih jauh menguji kelayakan dan keevektifan media pembelajaran berbasis audio-visual perlu dilakukan uji coba lebih luas sehingga menghasilkan data yang lebih banyak dan kesimpulan yang dapat digeneralisasikan.

ACKNOWLEDGMENT

Terimakasih dan apresiasi yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah membantu penelitian ini. Penelitian ini didanai Dikti dan Lembaga Pendidikan Permata Bunda melalui kerjasama program *Matching Fund* 2021.

REFERENSI

Astuti, I. A. D., Sumarni, R. A., & Saraswati, D. L. (2017). Pengembangan media pembelajaran fisika mobile learning berbasis android. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 3(1), 57-62.

- Swandi, A., Amin, B. D., Viridi, S., & Eljabbar, F. D. (2020, April). Harnessing technology-enabled active learning simulations (TEALSIm) on modern physics concept. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1521, No. 2, p. 022004). IOP Publishing.
- Palloan, P., & Swandi, A. (2019, February). Development of learning instrument of active learning strategy integrated with computer simulation in physics teaching and learning on makassar state university. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1157, No. 3, p. 032016). IOP Publishing.
- Masyruhan, M., Pratiwi, U., & Al Hakim, Y. (2020). Perancangan Alat Peraga Hukum Hooke Berbasis Mikrokontroler Arduino Sebagai Media Pembelajaran Fisika. *SPEKTRA: Jurnal Kajian Pendidikan Sains*, 6(2), 134-145.
- Fujiyanto, A., Jayadinata, A. K., & Kurnia, D. (2016). Penggunaan media audio visual untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi hubungan antarmakhluk hidup. *Jurnal Pena Ilmiah*, 1(1), 841-850.
- Winarni, W. (2016). Efektifitas Ceramah Dan Audio Visual Dalam Peningkatan Pengetahuan Dismenorea Pada Siswi SMA. *Gaster*, 14(2), 90-99.
- Izzudin, A. M. (2013). Efektivitas penggunaan media pembelajaran video interaktif untuk meningkatkan hasil belajar praktik service engine dan komponennya (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Semarang).
- Riyanto, N., Asmara, A. P., & Purbalingga, B. (2018). Penilaian Kualitas Media Audio Visual Tentang Karakteristik Larutan Asam Basa untuk Siswa SMA/MA. *Jurnal Pendidikan Sains*, 6(1), 73-85.
- Ahmad, I. F. (2020). Alternative Assessment in Distance Learning in Emergencies Spread of Coronavirus Disease (COVID-19) in Indonesia. *Jurnal Pedagogik*, 7(1), 195-222. Retrieved from <https://ejournal.unuja.ac.id/index.php/pedagogik>
- Pradilasari, L., Gani, A., & Khaldun, I. (2019). Pengembangan media pembelajaran berbasis audio visual pada materi koloid untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 7(1), 9-15.
- Safira, I., Wahid, A., Rahmadhanningsih, S., & Suryadi, A. (2021). Jurnal Pendidikan Fisika The Relationship between Students ' Learning Motivation and Learning Outcomes through Guided Discovery Model Assisted Video and Interactive Simulation. 9(2), 145-153. <https://doi.org/10.26618/jpf.v9i2.5107>
- Maudiarti, S. (2018). Penerapan e-learning di perguruan tinggi. *Perspektif Ilmu Pendidikan*, 32(1), 51-66.
- Amin, B. D., Haris, A., & Swandi, A. (2019). Implementation of Physics Learning Based on Hypermedia To Enhance Student'S Problem Solving Skill. *International Journal of Teaching & Education*, VII(2), 1-11. <https://doi.org/10.20472/te.2019.7.2.001>
- Amin, B. D., & Mahmud, A. (2016). The Development of Physics Learning Instrument Based on Hypermedia and Its Influence on the Student Problem Solving Skill. *Journal of Education and Practice*, 7(6), 22-28. Ansor.